

# DAS LEBEN DER TISZA. XXVI. DIE QANTITATIVEN VERHÄLTNISSE DES PHYTOPLANKTONS IM FLUSSABSCHNITT VON TISZAPALKONYA

Von  
G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tisza-Forschung der Universität Szeged, Ungarn  
(Eingegangen am 14. März 1965)

## Einleitung

Der längste Nebenfluss der Donau, die Tisza (Theiss) hat ein Einzugsgebiet von 157 200 km<sup>2</sup>, dieses umfasst die östliche Hälfte des Karpatenbeckens. (Über Physiographie und allgemeine Limnologie der Tisza s. UHERKOVICH 1965.) Die Gewässer dieses Gebietes sind — im Vergleich zu den westeuropäischen Flüssen — von *Abwässern verhältnismässig wenig belastet*, und nur an vereinzelten Abschnitten der hiesigen Flüsse entsteht ein ungünstiges saprobiologisches Bild. Die Tisza führt im allgemeinen Wassermengen von  $\beta$ -mesosaprobem Charakter, in ihrem Oberlauf sogar noch von etwas besserer Qualität. Sie wird von *Industrieabwässern* vor allem durch den Zufluss von Bodrog, ferner im Szolnoker und Tiszapalkonyaer Flussabschnitt belastet und stärker gefährdet. Die saprobiologischen Verhältnisse der Bodrog (ANTONIĆ—KIRCHHOFF 1962, BRYŠ 1962, HANZLIKOVÁ 1962), des Szolnoker Abschnittes der Tisza, UHERKOVICH 1960, 1962, 1964 B), ferner weiterer Nebengewässer der Tisza (HERNÁD, BILY—HANUŠKA—WINKLER 1952, EGER, SZABÓ 1958, KÖRÖS, UHERKOVICH 1964 C) und des Östlichen Hauptkanals (UHERKOVICH 1964 D) sind bereits untersucht worden.

Oberhalb Tiszapalkonya mündet das Flüsschen Sajó in die Tisza; der Sajó wird sowohl in seinem Oberlauf in der Tschechoslowakei als auch in seinem Unterlauf, im Borsoder Industriegebiet von Industrieabwässern aller Art stark belastet. Die Wasserführung des Sajó ist etwa 1/20—1/30 der der Tisza; die Beimengung des Sajó-Wassers zur Tisza trägt zur Schlechterung des saprobiologischen Bildes allerdings bei, doch kann die Rolle des Sajó-Wassers in dieser Hinsicht selbstverständlich nie ausschlaggebend sein.

Bei Tiszapalkonya ergießen sich in die Tisza die Industrieabwässer einer grossen chemischen Fabrik und eines Elektrizitätswerkes. Bei Tiszapalkonya summieren sich also die Auswirkungen des Sajó-Wassers und der Abwässer der Tiszapalkonyaer Fabrikanlagen auf das Gütebild des Tisza-Wassers.

Im folgenden versuchen wir — in einem skizzenhaften ersten Bild — die quantitativen Phytoplanktonverhältnisse des Tiszapalkonyaer Flussabschnittes darzustellen. Wir machen das aus dem Standpunkt der *allgemeinen Limnologie*, aber aus unseren Angaben können auch *saprobiologische Schlüsse* gezogen werden. Letzteres wird unter anderem dadurch erzielt, dass wir bei den einzelnen Organismen, die auf unseren Tabellen aufgezählt sind, auch ihr Saprobitätswert angeben. Wir verwenden dabei die Saprobiontentabellen von GERLOFF (1958), UHERKOVICH (1961), ZELINKA—MARVAN (1962), und in den Grundfragen der saprobiologischen Beurteilung richten wir uns nach jenen Prinzipien, die in den Arbeiten von KOLKOWITZ (1960), PALMER (1956, 1963) ihre Zusammenfassung finden. In unseren Tabellen geben wir bei den

Algen mit bekannter saprobieller Valenz auch ihr *Indikationsgewicht* an (vgl. ZELINKA—MARVAN 1. c. p. 392). In der Abfassung des Begriffes „Potamoplankton“ stützen wir uns an die Arbeiten von UHERKOVICH (1958), WAWRIK (1959, 1960), und in der quantitativen Coenosanalyse derselben an die vorzügliche UTERMÖHL'sche Methodik (UTERMÖHL 1958, UHERKOVICH 1964 A).

## Die Ergebnisse der quantitativen Phytoplanktonanalyse

1. Nach dem Forschungsplan unserer Biologischen Station zur limnologischen Erforschung der Tisza haben wir die Bearbeitung des Tiszapalkonyaer Flussabschnittes im FRÜHJAHR 1963 begonnen. Im Rahmen dessen haben wir zunächst zum Zweck einer breiteren Orientierung eine LÄNGSPROFILUNTERSUCHUNG OBERHALB UND UNTERHALB Tiszapalkonya gemacht, die eine 440 Fluss-km lange Strecke umfasste (25—29. 4. 1963). Die wichtigsten quantitativen Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der Tabelle I. dargestellt.

Es wurden bei dieser Gelegenheit an sieben Stellen der gesamten Strecke geschöpfte Wasserproben genommen, die dann mit einem umgekehrten Planktonmikroskop (Zeiss/Oberkochen) nach der erwähnten UTERMÖHL'schen Methodik bearbeitet wurden. Auch bei den weiteren hier aufgeführten quantitativen Planktonanalysen wurde diese Methode verwendet. Es sei hier bemerkt, dass wir die Zahlen, die sich aus der Bearbeitung der Proben ergeben, nicht „fetischisieren“, d.h. wir wissen, dass diese einen momentanen, örtlich und zeitlich begrenzten Zustand des Planktons darstellen, doch geben sie die beste, auf realer Basis ruhende Orientierung über die untersuchten Planktongemeinschaften.

Bei dieser Längsprofiluntersuchung konnten wir bei Tiszabecs (Fluss-km 773.), also im Oberlauf des Flusses mit steinigem-kieseligem Flussbett eine von *Diatoma vulgare* und *Ceratoneis arcus* beherrschte Potamoplanktoncoenose mit  $\alpha$ -oligosaprobem Charakter feststellen. Das Potamoplankton bestand hier grösstenteils aus solchen Kieselalgen, die von den Steinen des Flussbettes losgerissen und von der Turbulenz in das „Plankton“ gefördert wurden. Weiter flussabwärts, bei VÁSÁROSNAMENY (Fluss-km 693.) ist schon sandiges-lehmhaltiges Flussbett. Hier tritt neben *Ceratoneis arcus* und *Diatoma vulgare* die Kieselalge *Synedra ulna* in Vordergrund, und die Coenose wird  $\alpha$ -oligosaprob- $\beta$ -mesosaprob. In der rückgestauten Flusssrecke von Tisza-lök wurde bei Tokaj Probe genommen (Fluss-km 519.). Hier ist die Tisza durch die ungünstige Auswirkung des Bodrog-Zuflusses bereits  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob geworden (Vorherrschaft von *Nitzschia acicularis*). Das saprobiologische Gesamtbild bei Tiszapalkonya (Fluss-km 470.) ist ebenfalls von  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprobem Charakter. Die Gesamtindividuenzahl der Coenose nimmt auf der kurzen Strecke zwischen unterhalb und oberhalb Tiszapalkonya ab (35,700 gegenüber 42,000). Bei Szolnok (Fluss-km 334.), besonders unterhalb der Stadt, wird dieses Bild noch ungünstiger (Zunahme von *Nitzschia palea* und *Nitzschia acicularis*), das Tisza-Wasser ist hier von ausgeprägtem  $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprobem Charakter, doch mehr gegen die  $\alpha$ -Stufe verschoben.

2. Im Sommer 1963 (25. 7. 1963) haben wir Wasserproben aus der Tisza oberhalb und unterhalb Tiszapalkonya, ferner aus dem Sajó bei Sajószöged (etwa 12 km von der Mündung) genommen. (S. Tabelle II.)



Das Sajó-Wasser war zu dieser Zeit mit einer ausgeprägten *Nitzschia palea*-Dominanz von  $\alpha$ -mesosaprobem Charakter. Die Menge dieser Alge in der Tisza ist grösser oberhalb als unterhalb Tiszapalkonya, ein Teil der beigemengten *Nitzschia palea*-Individuen, die aus dem Sajó stammen, eliminiert sich auf relativ kurzer Strecke. (Dieselbe Erscheinung tritt auch aus den Untersuchungsergebnissen von April und November 1963 zum Vorschein.) Die Gesamtindividuenzahl der Coenose nimmt unterhalb Tiszapalkonya ebenfalls ab (413,000 gegenüber 478,000 oberhalb Tiszapalkonya). Diese Erscheinung tritt in noch prägnanterer Form bei der nächsten, spätherbstlichen Probeentnahme auf. (S. weiter unten!) Die zu dieser Zeit von *Synedra actinastroides* und *Nitzschia palea* beherrschte Planktoncoenose der Tisza war von  $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprobem Charakter.

3. Im Herbst 1963 (13. 11. 1963) haben wir ebenfalls bei Tiszapalkonya (oberhalb und unterhalb Tiszapalkonya) aus der Tisza und aus dem Sajó bei Sajószöged geschöpfte Proben genommen. (S. Tabelle III.) Das Plankton des Sajó war auch zu dieser Zeit von *Nitzschia palea* beherrscht, ferner entwickelten *Cyanophyta*-Arten eine Prädominanz. Das saprobiologische Gesamtbild war  $\alpha$ -mesosaprob. Die Tisza führte zu selber Zeit eine *Cyclotella-Nitzschia acicularis*-Coenose von  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprobem Charakter. Die Gesamtindividuenzahl der Coenose nimmt unterhalb Tiszapalkonya sehr stark ab (203,200 gegenüber 331,200 oberhalb Tiszapalkonya). Diese bereits bei den Frühjahr-, bzw. Sommerproben erwähnte Erscheinung ist wahrscheinlich auf die ungünstigen Wirkungen des Sajó- und des Industrieabwässer-Zuflusses von Tiszapalkonya zurückzuführen.

### Zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse

Die Tisza, die in ihrem Oberlauf Wassermengen von  $\alpha$ -oligosaprobem Charakter führt, wird in ihrem Mittellauf von der Bodrog, ferner von den Abwässern von Tiszapalkonya und Szolnok saprobiologisch weitgehend beeinflusst. Die hier näher untersuchte *Tiszapalkonyaer Flussstrecke* wird teilweise von dem Sajó, teilweise von den Abwässern der *Fabrikanlagen von Tiszapalkonya* belastet. Das Tisza-Wasser ist bereits oberhalb der Sajó-Mündung schlechter als  $\beta$ -mesosaprob, durchschnittlich  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprob. Auf der Flussstrecke von Tiszapalkonya nimmt die Gesamtindividuenzahl binnen einem bloss einige km langen Lauf deutlich ab. Diese Abnahme kann man auf die ungünstige Einwirkung der Industrieabwässer zurückführen. Übrigens ist die Gesamtindividuenzahl auf der ganzen Tiszapalkonyaer Flussstrecke immer deutlich geringer als der Mittellaufdurchschnitt der Tisza. Sowohl diese Angaben als auch das saprobiologische Gesamtbild zeugen dafür, dass die Tiszapalkonyaer Flussstrecke eine gefährdete Strecke im Bezug auf die Wassergüte ist. Nach einer weiteren Abwasserbelastung würde das Gütebild — meiner Meinung nach — plötzlich auf eine weit schlechtere Saprobitätsstufe herabsinken.

Das Phytoplankton des Sajó ist an Individuen reicher als das Tisza-Plankton. Die ständige Massenvermehrung der Kieselalge *Nitzschia palea* ist ein auffallender Charakterzug des Sajó-Planktons. Das massenhafte Auftreten der Kieselalge *Nitzschia palea* kommt in solchen Gewässern zustande, die recht

stark verschmutzt sind, aber noch über eine ausreichende Selbstreinigung verfügen. Und wenn Oel- und Teerflecken die Wasserfläche des Sajó nicht belasten möchten, so wäre seine Selbstreinigungsfähigkeit noch wirksamer.

Die durch Abwasserbelastung gefährdete Tiszapalkonyaer Flussstrecke wurde in dieser Arbeit vom Standpunkt des Phytoplanktonforschers betrachtet. Da aber hier durch die Erweiterung der Industrieanlagen eine fortschreitende Abwasserbelastung zu befürchten ist, wäre in der nächsten Zukunft eine mehrseitigere, wasserchemische, bakteriologische, protistologische und algologische komplexe Untersuchung dieser Flussstrecke notwendig, um gegen eine nicht mehr zulässige Abnahme der Wassergüte rechtzeitig Vorkehrungen einleiten zu lassen.

### Literatur

1. ANTONIČ, M.—G. KIRCHHOFF: Hydrologische und gesundheitlich-wasserwirtschaftliche Verhältnisse im Bodrog-Einzugsgebiet. *Technologie vody* (Praha), 6: 5—35, 1962.
2. BILY, J.—J. HANUŠKA—O. WINKLER: *Hydrobiologia Hnilca a Hornadu*. Bratislava, Nákl. Slovenskej Akad. Vied a Umeni, p. 1—184, 1952.
3. BRYŠ, K.: Die mikrobiologische Charakteristik der Fließgewässer des Bodrog-Einzugsgebietes. *Technologie vody* (Praha), 6: 143—169, 1962.
4. GERLOFF, J.: Das Phytoplankton des Unterlaufes der Weichsel zwischen Pločk und Danzig. *Willdenowia* (Berlin—Dahlem), 2: 53—110, 1958.
5. HANZLIKOVÁ, G.: Saprobiologische Charakteristik der Fließgewässer der Bodrog-Einzugsgebietes auf der Basis von Bioeston- und Augwuchsanalysen. *Technologie vody* (Praha), 6: 171—225, 1962.
6. KOLKOWITZ, R.: Ökologie der Saprobien. Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, 4: 1—64, 1960.
7. PALMER C. M.: Algae as biological indicators of pollution. *Biology of Water Pollution*. In: Trans. Sem. on biol. probl-in water pollution. R. F. Taft Sanitary Engin. Center, 1956: 60—69, Cincinnati, Ohio.
8. PALMER C. M.: The effect of pollution on river algae. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 108: 389—395, 1963.
9. SZABÓ, Z.: Az Eger-patak öntisztulása. *Hidrobiológiai Közöny*, 38: 157—160, 1958.
10. UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza. IV. Das Potamophytoplankton bei Szeged im Herbst und Winter. 1957/58. *Acta Biologica* (Szeged), 4: 23—40, 1958.
11. UHERKOVICH, G.: A Tisza vize és népgazdaságunk fejlesztése. *Jászkunság* (Szolnok). 6: 157—160, 1960.
12. UHERKOVICH, G.: A tiszai algák a szaprobionta rendszerben. *Hidrológiai Közöny*, 41: 85—88, 1961.
13. UHERKOVICH, G.: Saprobiological system of algae in the river Tisza. *Acta Biologica Acad. Scienc. Hung. Suppl.* 4: 24, 1962 A.
14. UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonjának ismeretéhez. III. A szolnoki mederszakasz őszi és tavaszi planktonalga együttese, a mederszakasz szaprobiológiai jellegzetességei. *Hidrológiai Közöny*, 42: 348—358, 1962 B.
15. UHERKOVICH, G.: The potamophytoplankton of the Körös river and its saprobiological conditions near Gyoma. *Acta Biol. Acad. Scienc. Hung. Suppl.* 5: 25, 1963.
16. UHERKOVICH, G.: Problems of quantitative analysis in algacoenoses of potamic plankton as demonstrated on the example of the river Tisza. *Acta Biol. Acad. Scienc. Hung. Suppl.* 6: 17—18, 1964 A.
17. UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza. XXV. Die quantitativen, bzw. saprobiologischen Verhältnisse des Phytoplanktons im Szolnoker Flussabschnitt. *Acta Biologica* (Szeged) 10: 147—161, 1964 B.
18. UHERKOVICH, G.: Adatok folyóink limnológiai-szaprobiológiai viszonyainak ismeretéhez. I. A Körös Gyománál. *Hidrológiai Közöny*, 44: 80—87, 1964 C.

19. UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. IV. A Keleti-főcsatorna fitoplanktonjáról. Hidrológiai Közlöny, 44: 514—521, 1964 D.
20. UHERKOVICH, G.: Über das Potamophytoplankton der Tisza (Theiss) in Ungarn. Int. Revue ges. Hydrobiol. 50: . . . ., 1965.
21. UTERMÖHL, H.: Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Intern. Verein f. theor. u. angew. Limnol. Mitteilungen, 9: 1—38, 1958.
22. WAWRIK, F.: Beitrag zur Planktonkunde Ober-Ägyptens. Anzeiger d. math.-naturw. Klasse der Österr. Akademie, 15: 300—306, 1959.
23. WAWRIK, F.: Zur Frage: Führt der Donaustrom autochtones Plankton? Arch. Hydrobiol. Suppl. 27: 28—35, 1962.
24. ZELINKA, M.—P. MARVAN: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 389—407, 1961.



Tabelle 1.

## DIE QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG DES PHYTOPLANKTONS ZWISCHEN 25-29. 4. 1983.

	Tiszabecs	Vásárosnamény		Tokaj		a. Tiszapalkonya		u. Tiszapalkonya		a. Szolnok		u. Szolnok	
	ind./l	%	ind./l	%	ind./l	%	ind./l	%	ind./l	ind./l	%	ind./l	%
$\alpha$ os- $\beta$ ms-4	176 000	52,04	2 400	9,20	7 000	3,68	4 200	10,00	3 500	3 500	5,00	3 500	5,10
$\beta$ - $\alpha$ os-5	112 000	33,10	6 000	22,99	3 500	2,84	2 800	6,66	1 400	4 200	6,00	7 000	10,20
$\beta$ -ams-1	4 400	1,30	3 300	12,64	9 800	7,95	3 500	8,33	2 100	8 400	12,00	7 700	11,23
$\beta$ -ams-3	3 600	1,06	1 200	4,60	52 600	42,98	6 300	15,00	7 000	18 700	26,00	18 700	26,53
ams-4			300	1,15	7 700	6,24	5 600	13,33	2 100	2 800	4,00	4 900	7,14
$\alpha$ os- $\beta$ ms-2	1 200	3,31	2 400	9,20	3 500	2,84	1 400	3,33	1 400	4 200	6,00	1 400	2,04
$\alpha$ os- $\beta$ ms-2	400	0,12	600	2,29	700	0,57	700	1,67	700	1 400	2,00	700	1,02
$\beta$ ms-2	800	0,24	300	1,15	700	0,57	700	1,67	700	700	1,00	700	1,02
$\beta$ ms-2	4 400	1,30	2 400	9,20	2 800	2,27	700	1,67	1 400	2 100	3,00	2 800	4,08
$\alpha$ os- $\beta$ ms-1	4 800	1,41	+	+	+	+	700	1,67	+	+	+	700	1,02
$\beta$ ams-3	+	+	+	+	700	0,57	700	1,67	+	3 500	5,00	9 100	13,27
$\beta$ os-5	800	0,24	+	+	+	+	+	+	+	700	1,00	+	+
$\alpha$ os- $\beta$ ms-3			900	3,44	700	0,57				700	1,00	+	+
$\alpha$ - $\beta$ os-3	800	0,24	+	+	700	0,57	+	+	+	700	1,00	+	+
$\alpha$ os- $\beta$ ms-2			+	+	700	0,57				+	+	700	1,02
$\beta$ ms-2			+	+	700	0,57				700	1,00	700	1,02
$\alpha$ os- $\beta$ ms-4			+	+	1 400	1,13				700	1,00	700	1,02
$\beta$ ms-3	+	+	+	+	16 100	13,05	6 300	15,00	5 600	11 800	16,00	3 500	5,11
	15 200	4,49	5 400	20,69	108 500	88,50	33 600	80,00	28 000	78 43	88,00	63 700	92,86
	334 800	98,94	25 200	96,55	5 000	4,06	700	1,67	+	+	+	+	+
	400	0,12	+	+	+	+	1 400	3,33	2 100	2 100	3,00	+	+
$\beta$ ams-3					2 100	1,70				700	1,00	+	+
$\beta$ ams-2					700	0,57				700	1,00	+	+
$\beta$ ms-2					700	0,57				700	1,00	+	+
$\beta$ ms-2					700	0,57				700	1,00	+	+
$\beta$ ams-2	3 900	0,94	900	3,45	700	0,57				1 400	2,00	4 900	7,14
	338 400	100,0	26 100	100,0	173 300	100,0	42 000	100,0	35 700	70 000	100,0	68 600	100,0

Tabelle II

## DIE QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG DES PHYTOPLANKTONS AM 25.7.1963.

		Sajó bei Sajószéged		Tisza o. Tiszapalkonya		Tisza u. Tiszapalkonya	
		ind./l	%	ind./l	%	ind./l	%
$\alpha$ ms-4	Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	806 000	59,01	99 000	20,71	53 000	12,83
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Synedra actinastroides Lemm.	106 000	7,76	44 000	9,20	65 000	15,74
	Nitzschia acicularis W. Smith	2 000	0,15	15 000	3,14	10 000	2,42
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Altheia zachariasii J. Brun			1 000	0,21	3 000	0,73
	Melosira granulata (Ehrbg.) Ralfs var. angustissima Müll.			3 000	0,63	3 000	0,73
$\alpha$ os- $\beta$ ms-2	Melosira varians C. A. Agh	2 000	0,15	+		+	
$\alpha$ os- $\beta$ ms-3	Synedra affinis Kütz.	4 000	0,29	1 000	0,21	1 000	0,24
$\beta$ - $\alpha$ ms-1	Synedra ulna (Nitzsch) Ehrbg.	+		1 000	0,21	1 000	0,24
	weitere Bacillariophyceae-Arten	110 000	8,05	76 000	15,90	51 000	12,35
	sämtliche Bacillarioph.-Arten	1030 000	75,41	240 000	50,21	187 000	45,28
$\alpha$ os- $\beta$ ms-2	Actinastrum hantzschii Lagerh.			1 000	0,21	+	
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Ankistrodesmus acicularis (A. Br.) Korsch.	48 000	3,51	24 000	5,02	20 000	4,85
	Chlamydomonas-Arten	46 000	3,36	14 000	2,93	9 000	2,18
$\beta$ ms-2	Closterium-Arten	2 000	0,15	1 000	0,21	2 000	0,48
	Coelastrum cambricum Arch.			1 000	0,21	2 000	0,48
$\beta$ ms-2	Coelastrum microporum Naeg.	4 000	0,29	+		1 000	0,24
	Crucigenia apiculata Schmidle			1 000	0,21	1 000	0,24
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Crucigenia quadrata Morren			+		1 000	0,24
	Crucigenia tetrapedia (Kirchn.) Wet. G.S. West	2 000	0,15	9 000	1,88	7 000	1,70
$\beta$ ms-2	Dictyosphaerium pulchellum Wood	16 000	1,17	+		+	
	Kirchneriella-Arten	20 000	1,46	+		+	
$\beta$ ms-2	Lagerheimia wratislaviensis Schroed.			1 000	0,21	1 000	0,24
	Docystis borgei Snow	2 000	0,15	1 000	0,21	6 000	1,45
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Pediastrum simplex Meyen	+		+		1 000	0,24
	Scenedesmus-Arten	20 000	1,46	38 000	7,95	35 000	8,48
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Schroederia setigera (Schroed.) Lemm.	2 000	0,15	1 000	0,21	6 000	1,45
	weitere Chlorococcales-Arten	64 000	4,69	117 000	24,48	100 000	24,21
	sämtliche Chlorophyceae-Arten	226 000	16,54	209 000	43,73	192 000	46,48
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Cyanophyta-Arten	20 000	1,46	2 000	0,42	3 000	0,73
	Dinobryon divergens Jmhof			1 000	0,21	+	
	Mallomonas tonsurata Teiling			1 000	0,21	+	
	Euglena Arten	14 000	1,02	3 000	0,63	3 000	0,73
	Phacus longicauda (Ehrbg.) Duj.	2 000	0,15				
	Strombomonas-Arten	2 000	0,15	6 000	1,25	1 000	0,24
	Trachelomonas-Arten	2 000	0,15	1 000	0,21	1 000	0,24
	weitere Algen-Arten	70 000	5,12	15 000	3,13	26 000	6,30
	sämtliche Algen	1366 000	100,0	478 000	100,0	413 000	100,0

Tabelle III.

## DIE QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG DES PHYTOPLANKTONS AM 13.11.1963.

		Sajó bei Sajószeged		Tisza a. Tiszapalkonya		Tisza u. Tiszapalkonya	
		ind./l	%	ind./l	%	ind./l	%
	Cyclorella-Arten	+		192 000	57,97	55 200	27,17
$\alpha$ ms-4	Nitzschia palea (Kütz.) W. Smith	272 000	65,70	11 200	3,38	5 600	2,76
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Nitzschia acicularis W. Smith	6 000	1,45	21 600	6,52	20 800	10,24
$\alpha$ os- $\beta$ ms-4	Diatoma vulgare Bory	6 000	1,45	+		+	
$\beta$ ms-2	Surirella ovata Kütz.	6 000	1,45	+		+	
$\beta$ ms-3	Synedra acus Kütz.	2 000	0,48	+		+	
$\beta$ - $\alpha$ ms-1	Synedra ulna (Nitzsch.) Ehrbg.	+		2 400	0,73	800	0,39
	weitere Bacillariophyceae-Arten	28 000	6,77	20 000	6,04	19 200	9,45
	sämtliche Bacillarioph. - Arten	320 000	77,30	247 200	74,64	101 600	50,01
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Ankistrodesmus acicularis (A. Br.) Korsch	+		8 800	2,56	12 800	6,30
	Ankistrodesmus angustus Bern.			28 000	8,45	43 200	21,26
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Crucigenia tetrapedia (Kirchn.) Wet G. S. West	14 000	3,38	1 600	0,48	2 400	1,18
$\beta$ ms-2	Scenedesmus acuminatus (Lager) Chad.	2 000	0,48	4 000	1,21	7 200	3,54
	Scenedesmus intermedius Chad.			2 400	0,73	880	0,39
$\beta$ ms-2	Scenedesmus opoliensis P. Richt.			800	0,24	800	0,39
$\beta$ - $\alpha$ ms-2	Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	+		1 600	0,48	1 600	0,79
	weitere Scenedesmus-Arten	6 000	1,45	8 000	2,42	4 000	1,98
	Siderocelis ornata Fott			800	0,24	800	0,39
	Tetrastrum glabrum (Roll) Ahlstr. et Tiff.			800	0,24	2 400	1,18
	weitere Chlorococcales-Arten	8 000	1,93	4 000	1,21	4 800	2,36
	sämtliche Chlorococcales-Arten	30 000	7,24	60 800	18,36	80 800	39,76
	Chlamydomonas-Arten	2 000	0,48	9 600	2,90	9 600	4,72
$\beta$ - $\alpha$ ms-3	Cyanophyta-Arten	32 000	7,73	5 600	1,69	6 400	3,15
	Dachylococcopsis raphidioides Hansg.	4 000	0,97	+		+	
	Euglena-Arten	2 000	0,48	+		+	
	weitere Algen-Arten	4 000	0,97	5 600	1,69	3 200	1,57
$\beta$ - $\alpha$ ms-4	Cladophrix dichotoma Cohn	4 000	0,97	2 400	0,72	1 600	0,79
	Mycophyta-Arten	16 000	3,86	+		+	
	sämtliche Taxone	414 000	100,0	331 200	100,0	203 200	100,0